

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-267560

(43)公開日 平成11年(1999)10月5日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
B 0 5 B 12/00  
B 2 5 J 19/00  
// B 0 5 B 7/32

識別記号

F I  
B 0 5 B 12/00  
B 2 5 J 19/00  
B 0 5 B 7/32

A  
G

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 14 頁)

(21)出願番号	特願平10-72895	(71)出願人	000003056 トキコ株式会社 川崎市川崎区東田町8番地
(22)出願日	平成10年(1998)3月20日	(72)発明者	藤沼 勇二 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号 トキコ株式会社内
		(72)発明者	内海 典之 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号 トキコ株式会社内
		(72)発明者	入山 佳子 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号 トキコ株式会社内
		(74)代理人	弁理士 伊東 忠彦

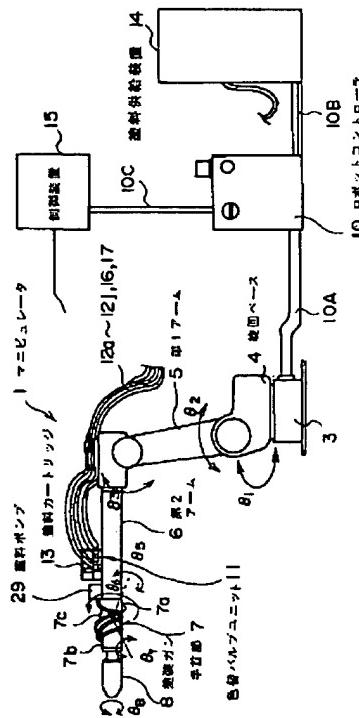
最終頁に統く

(54) 【発明の名称】 塗装用ロボット

(57) 【要約】

【課題】 本発明は色替バルブユニットに接続されるチューブ数を削減することを課題とする。

【解決手段】 マニピュレータ1は、第2アーム6の上面に色替バルブユニット11と、塗料カートリッジ13と、塗料ポンプ29とが取り付けられている。塗料カートリッジ13は、色替バルブユニット11のマニホールド30の上部に装着され、色替バルブユニット11の管路と継手を介して接続される。塗料カートリッジ13には、比較的使用頻度の少ない塗料が1プレイバック分充填されている。よって、使用頻度の少ない塗料が指定された場合、色替バルブユニット11のカートリッジ用塗料用切替弁を開弁させて塗料カートリッジ13の塗料を塗装ガン8へ供給する。そのため、色替バルブユニット11に使用頻度少ない塗料を供給するための塗料チューブを接続する必要がなく、その分チューブを削減してアームの負担を軽減できる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アームの先端に塗装ガンが装着され、前記アームに沿って形成された塗料供給系路に色替バルブユニットが設けられ、該色替バルブユニットの切替え動作により前記塗装ガンへ一の塗料を選択的に供給するよう構成された塗装用ロボットにおいて、  
前記塗料供給系路に分岐通路を設け、

該分岐通路に他の塗料を供給する塗料機器を設けたことを特徴とする塗装用ロボット。

【請求項2】 アームの先端に塗装ガンが装着され、前記アームに沿って形成された塗料供給系路に色替バルブユニットが設けられ、該色替バルブユニットの切替え動作により前記塗装ガンへ一の塗料を選択的に供給するよう構成された塗装用ロボットにおいて、  
前記塗料供給系路に分岐通路を設け、

該分岐通路に他の塗料を供給する塗料カートリッジを接続し、

前記塗料カートリッジからの塗料又は前記塗料供給系路からの塗料を選択的に前記塗装ガンへ供給する塗料切替手段を設けたことを特徴とする塗装用ロボット。

【請求項3】 アームの先端に塗装ガンが装着され、前記アームに沿って形成された塗料供給系路に色替バルブユニットが設けられ、該色替バルブユニットの切替え動作により前記塗装ガンへ一の塗料を選択的に供給するよう構成された塗装用ロボットにおいて、  
前記塗料供給系路に分岐通路を設け、

該分岐通路に他の塗料又は液体を供給する機器を設け、前記塗料供給系路へ一の塗料の供給中に前記機器からの前記他の塗料又は液体を定量づつ供給する混合手段を設けたことを特徴とする塗装用ロボット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はロボットアームに沿って形成された塗料供給系路に塗料を選択的に供給するよう構成された塗装用ロボットに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば塗装用ロボットによりワーク表面を塗装する塗装工程では、ワークがコンベヤにより搬送されると、塗装用ロボットが予めティーチングされた塗装プログラムにしたがって所定の塗装作業を行う。即ち、塗装用ロボットは、ワークが作業エリアに到着すると、自動的に塗装作業を開始し、ワークが作業エリアを通過するまでに所定の塗装作業を終了させる。そして、所定の塗装作業が終了すると、塗装用ロボットは、アームを旋回させて塗装開始位置に戻す。

【0003】 このように塗装用ロボットを使用して自動的に塗装作業を行う塗装システムでは、ワークによって塗料の色が指定されており、ワークの塗装色が切り替わる場合、ワークの搬送に連動して所謂色替えを行っている。また、塗装用ロボットにおいては、アームの先端に

10

装着された塗装ガンへアームに沿って形成された塗料供給系路を介して一の塗料を選択的に供給するよう構成されており、塗料供給系路には色替バルブユニットが設けられている。尚、色替バルブユニットは、塗装用ロボットのアーム上に搭載される構成のものと、アーム以外の場所（例えば基台あるいはロボット近傍の位置など）に設置されるものがある。

【0004】 この色替バルブユニットには、夫々色の異なる複数の塗料が各塗料供給源から延在された複数の塗料チューブが接続される複数のバルブがマニホールドに並列接続されている。そして、色替バルブユニットのマニホールドの吐出側から引き出された塗料チューブ、エアチューブ、シンナチューブは、手首部の動作を邪魔しないように配設されて塗装ガンに接続される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記のように色替バルブユニットが搭載される塗装用ロボットでは、アーム上に塗料チューブが何本も装架され、多数のチューブを取り付けるのに多くの手間がかかる上、その分アームに大きな負荷が付与される。このため、塗装用ロボットを所定の塗装動作させる際、ロボット動作の軌跡精度が低下するといった問題がある。

【0006】 また、塗装用ロボットにおいては、塗装に使用される全色用の塗料供給システム（ポンプ、チューブ等）を設置する必要があり、これがコスト増加の原因ともなっていた。一方、色替バルブユニットを塗装用ロボットから離れた場所（例えば塗料供給源付近など）に設けて、塗装用ロボットに搭載しない場合には、色替バルブユニットから塗装ガンまでの距離が長くなるので、色替バルブユニットから塗装ガンまでの間に残留在塗料を色替えの度に廃棄する必要があり、廃液量が増加して色替時の無駄が多くなるという問題があった。

【0007】 また、2種類の塗料を混合する場合には、予め混合してから塗装ガンから噴霧されるまでに時間がかかり、塗料の品質が変化したり、あるいは混合比の変更があったときには混合された塗料が無駄になっていた。また、塗装用ロボットにおいては、2種類の塗料を一定の割合で混合させて塗装ガンへ供給して塗装する場合がある。その場合、手作業で2種類の塗料を混合させておくことが一般的である。また、塗装時に2液を混合させる場合もあり、例えば混合する2液の流量をそれぞれ一定にして、予め指定された混合比に応じて混合する時間を変化させる方法も考えられている。

【0008】 しかしながら、上記2液混合方法では、2液を混合してから実際に使用するまでにかなりの時間が経過しており、その間に混合された塗料の硬化が始まってしまい、希望とする塗料品質が得られない。このように一度混合した塗料は、長時間の保存ができないので、混合比の変更があった場合には、新たに混合塗料を作成する必要があり、前もって作成した混合塗料が無駄にな

40

40

50

ってしまうという問題があった。

【0009】また、混合比によって2液を混合させる時間を変化させて混合方法では、2種類の塗料を均一に混合させることができず、2液の間で濃度的な片寄りが発生して希望とする塗料品質が得られないという問題があった。そこで、本発明は上記課題を解決した塗装用ロボットを提供することを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は以下のような特徴を有する。上記請求項1記載の発明は、アームの先端に塗装ガンが装着され、前記アームに沿って形成された塗料供給系路に色替バルブユニットが設けられ、該色替バルブユニットの切替え動作により前記塗装ガンへーの塗料を選択的に供給するよう構成された塗装用ロボットにおいて、前記塗料供給系路に分岐通路を設け、該分岐通路に他の塗料を供給する塗料機器を設けたことを特徴とするものである。

【0011】従って、請求項1記載の発明によれば、塗料供給系路の分岐通路に他の塗料を供給する塗料機器を設けたため、例えば塗装回数の少ない塗料を塗料供給系路から分岐された塗料機器から供給するようにして塗料チューブ数を削減することが可能となり、ロボットアームの負担を軽減することができる。また、上記請求項2記載の発明は、アームの先端に塗装ガンが装着され、前記アームに沿って形成された塗料供給系路に色替バルブユニットが設けられ、該色替バルブユニットの切替え動作により前記塗装ガンへーの塗料を選択的に供給するよう構成された塗装用ロボットにおいて、前記塗料供給系路に分岐通路を設け、該分岐通路に他の塗料を供給する塗料カートリッジを接続し、前記塗料カートリッジからの塗料又は前記塗料供給系路からの塗料を選択的に前記塗装ガンへ供給する塗料切替手段を設けたことを特徴とするものである。

【0012】従って、請求項2記載の発明によれば、塗料供給系路から分岐した分岐通路に塗料カートリッジを接続して塗料カートリッジからの塗料又は塗料供給系路からの塗料を選択的に塗装ガンへ供給するため、例えば塗装回数の少ない塗料を塗料供給系路から分岐された塗料カートリッジから供給するようにして塗料チューブ数を削減することが可能となり、ロボットアームの負担を軽減することができる。

【0013】また、上記請求項3記載の発明は、アームの先端に塗装ガンが装着され、前記アームに沿って形成された塗料供給系路に色替バルブユニットが設けられ、該色替バルブユニットの切替え動作により前記塗装ガンへーの塗料を選択的に供給するよう構成された塗装用ロボットにおいて、前記塗料供給系路に分岐通路を設け、該分岐通路に他の塗料又は液体を供給する機器を設け、前記塗料供給系路へーの塗料の供給中に前記機器からの前記他の塗料又は液体を定量づつ供給する混合手段を設

けたことを特徴とするものである。

【0014】従って、請求項3記載の発明によれば、混合手段により塗料供給系路へーの塗料の供給中に分岐通路に設けられた機器からの他の塗料又は液体を定量づつ供給するため、任意の混合比で2液を安定的に混合させることができる。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面と共に本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明になる塗装用ロボットの一実施例の構成を示す構成図である。また、図2は塗装用ロボットを示す斜視図である。図1及び図2に示されるように、塗装用ロボットのマニピュレータ1は、塗装作業を行う塗装エリア内に設置されており、塗装エリア2には、被塗装物がコンベヤ(共に図示せず)により一定の速度で供給される。

【0016】マニピュレータ1は、被塗装物が搬送されると、予めティーチングされた塗装動作を行うブレイバック形の多関節ロボットである。マニピュレータ1は、大略、基台3と、基台3上で $\theta_1$ 方向に旋回する旋回ベース4と、旋回ベース4上で $\theta_2$ 方向に振動する第1アーム5と、第1アーム5の上端から水平方向に延在して $\theta_3$ 方向に回動する第2アーム6と、第2アーム6の先端に設けられた手首部7によりなる。

【0017】手首部7の先端には塗装ガン8が取り付けられている。塗装ガン8は、第1アーム5及び第2アーム6の振動により所定の塗装高さ位置に移動し、手首部7により塗料噴射方向が変更される。マニピュレータ1は、各可動部がモータ(図示せず)により駆動されて塗装ガン8の位置や塗装方向を調整するようになっており、各モータはロボットコントローラ10からの制御信号により旋回ベース4、第1アーム5、第2アーム6、手首部7を駆動するよう制御される。また、マニピュレータ1の各関節部分には、各可動部の角度を検出するためのエンコーダ(図示せず)が組み込まれており、各可動部の回動位置検出信号がロボットコントローラ10にフィードバックされる。

【0018】尚、ロボットコントローラ10は、ケーブル10Aを介してマニピュレータ1の各モータ駆動部(図示せず)に接続され、ケーブル10Bを介して塗料供給装置14に接続され、ケーブル10Cを介して制御装置15と接続されている。第2アーム6の上面には、色替バルブユニット11と、塗料機器としての塗料カートリッジ13と、塗料ポンプ29とが取り付けられている。塗料カートリッジ13は、比較的の使用頻度の少ない色の塗料が充填されたタンクであり、補助的な塗料供給源として設けられている。そのため、色替バルブユニット11に使用頻度が少ない塗料を供給するための塗料チューブを接続する必要がない。また、塗料カートリッジ13は、本実施例においては、色替バルブユニット11の上部に載置された状態で固定される。

【0019】尚、請求項1に記載された塗料供給系路は、上記色替バルブユニット11及び色替バルブユニット11に接続された塗料チューブ等の管路を含む構成である。従って、塗料カートリッジ13は、色替バルブユニット11に直接接続されるように取り付けても良いし、あるいは色替バルブユニット11と塗装ガン8との間の管路途中に設ける構成としても良い。

【0020】そのため、色替バルブユニット11には、頻繁に使用される色の塗料のみが塗料供給装置14から供給されるように構成されており、その分色替バルブユニット11に接続される塗料チューブ数を削減することができる。よって、塗料チューブ数を削減して第2アーム6の負担を軽減することができると共に、塗装動作精度を確保することができる。

【0021】色替バルブユニット11には、塗料供給装置14から各色の塗料が並列に供給されており、塗料供給装置14に内蔵された各色別の塗料ポンプ(図示せず)は夫々ロボットコントローラ10からの制御指令により選択的に駆動されて塗料を送液する。また、ロボットコントローラ10は、他の塗装用ロボットを制御するロボットコントローラと共にホストコンピュータとしての制御装置15により管理されている。

【0022】また、色替バルブユニット11からは、図2に示されるように、塗料、洗浄用エア、シンナを供給する塗料系供給チューブ19と、塗装ガン8を空気圧でオン・オフ制御するガン制御用エア供給チューブ20と、塗料を霧化するためのエアを供給する霧化用エア供給チューブ21が引き出されている。そして、色替バルブユニット11から引き出された各チューブ19~21は、手首部7に接続されている。

【0023】また、アーム側手首部材7aから引き出された塗料系供給チューブ22、ガン制御用エア供給チューブ23、霧化用エア供給チューブ24は、塗装ガン側手首部材7bに接続されている。また、塗装ガン側手首部材7bから引き出された塗料系供給チューブ25、ガン制御用エア供給チューブ26、霧化用エア供給チューブ27が塗装ガン8に接続されている。

【0024】さらに、第2アーム6の上面に装架された塗料系供給チューブ19には、ギヤポンプからなる塗料ポンプ29が配設されている。この塗料ポンプ29は、色替バルブユニット11からの塗料を加圧して塗装ガン8に供給する。ここで、色替バルブユニット11の構成について説明する。図3はアーム上に搭載された色替バルブユニット11の平面図である。また、図4は色替バルブユニット11の側面図である。

【0025】図3及び図4に示されるように、色替バルブユニット11は、マニホールド30に塗料用切替弁31~34、カートリッジ用塗料用切替弁35、エア用切替弁36、シンナ用切替弁37が設けられている。色替バルブユニット11の各塗料用切替弁31~34には、

塗料供給装置14から各色の塗料を供給する複数の塗料供給チューブ12a~12dと、塗料を塗料供給装置14に還流させる塗料還流チューブ12f~12iとが接続されている。また、エア用切替弁36には圧縮空気を供給するエア供給チューブ16が接続され、シンナ用切替弁37には洗浄液としてのシンナを供給するシンナ供給チューブ17が接続されている。

【0026】さらに、色替バルブユニット11には、ロボットコントローラ10からの制御信号としての空気信号を各切替弁に供給するための信号用チューブ18a~18gが接続されている。塗料カートリッジ13は、金属バンドからなるホルダ41により色替バルブユニット11の上部に固定されている。そして、塗料カートリッジ13のノズル13aは、L字状に形成され、色替バルブユニット11から上方に延在する管路43の先端に設けられた継手55と接続される。この継手55は、塗料供給系路から分岐された分岐通路として機能する。尚、塗料カートリッジ13は、比較的使用頻度の少ない色の塗料が充填されており、充填されている塗料が使用された後、交換される。

【0027】このように、塗料カートリッジ13が装着されることにより、色替バルブユニット11に接続される塗料チューブの本数を削減できるので、組立工程において配管工数を低減できると共に、メンテナンス時の保守性が向上する。また、塗料供給装置14のポンプ、チューブ数を低減させることができるので、システムのコストが低減される上、設置スペースを縮小することもできる。

【0028】さらに、第2アーム6に装架される塗料チューブの質量が低減され、アーム駆動部への負荷が軽減され、その分マニピュレータ1の応答遅れが減少し軌跡精度が向上する。このため、マニピュレータ1の塗装動作により塗装された塗装面の塗装品質が向上する。しかも、塗料カートリッジ13を用いる場合には、塗装ガン8がオフのとき、塗料を還流させる必要がなく、且つ色替時の廃液量が特に少なくなるので、ランニングコストを安価にできる。

【0029】また、色替バルブユニット11は、塗料チューブの本数が削減されて取付スペースが小さくなるので、比較的小型のマニピュレータにも搭載することができる。図5(A)はホルダ41の正面図である。また、図5(B)はホルダ41の側面図である。

【0030】図5(A)(B)に示されるように、ホルダ41は、色替バルブユニット11及び塗料カートリッジ13の両側に当接する腕部41a, 41bと、塗料カートリッジ13の上部に当接する押さえ部41cと、腕部41a, 41bの下端から水平方向に曲げられた取付部41d, 41eとからなる。そして、取付部41d, 41eには、アーム6に固定するボルト45の挿通孔41fが設けられている。そして、押さえ部41cの中間

位置には、L字状に曲げられた係止部材42が取付ボルト43、ナット44により固定されている。この係止部材42は、押さえ部41cより前方に延在する延在部42aと、延在部42aの端部から下方に曲げられた係止部42bとからなる。

【0031】図6は塗料カートリッジ13の側面図である。図6に示されるように、塗料カートリッジ13の側面及び上面には、上記ホルダ41の腕部41a、41b、押さえ部41cが嵌合するための溝13bが設けられている。この溝13bの深さは、腕部41a、41b、押さえ部41cの厚さに対応し、溝13bの幅は腕部41a、41b、押さえ部41cの幅に対応するよう形成されている。そのため、ホルダ41は、塗料カートリッジ13の溝13bに嵌合された状態で取付部41d、41eがアーム6に固定されると共に、係止部材42の係止部42bが塗料カートリッジ13の前端に当接することにより塗料カートリッジ13をどの方向にも強固に固定することができる。

【0032】すなわち、第2アーム6が前後方向あるいは水平方向あるいは上下方向に揺動されても塗料カートリッジ13は安定的に保持されており、塗装動作中の脱落が防止される。図7は塗料カートリッジ13のノズル13aの接続構造を示す縦断面図である。

【0033】図7に示されるように、塗料カートリッジ13のノズル13aは、色替バルブユニット11に接続するためのカートリッジ取付専用のノズルである。ノズル13aの先端は、円錐状部13cで先細形状となっており、円錐状部13cの上部には円筒部13dが設けられている。また、円錐状部13cと円筒部13dとの間には、係止用の括れ部13eが設けられている。

【0034】そして、ノズル13aの内部流路13fには、エアで加圧された塗料を充填する際に押し上げられて内部流路13fを閉塞するポール46(図7中、破線で示す)がキャップとして挿入されている。また、括れ部13eの内周側には、溝47が設けられている。溝47には、オイルシール48が装着されている。さらに、オイルシール48の上方には、空間49が形成されている。この空間49の内部には、コイルバネ50により内側に付勢された係止用ポール51、52が設けられている。

【0035】一方、色替バルブユニット11から延在された管路43の継手55は、括れ部13eに係止される爪部56を有する。この爪部56は、ノズル13aが挿入されると共に括れ部13eに係止されて管路43とノズル13aとを結合する。また、継手55のノズル57の先端部外周には窪み58が設けられている。この窪み58は、上記係止用ポール51、52が嵌合して係止される。そのため、塗料カートリッジ13が取り付けられたとき、係止用ポール51、52は、窪み58との係合によりカップリングの働きをする。

【0036】また、ノズル13aの内部流路13fを閉塞するポール46は、継手55のノズル57がノズル13aの内部流路13fに挿入されると、下方に押し下げられてノズル13aを開放状態とする。これにより、色替バルブユニット11の管路43は、ノズル57及びノズル13aを介して塗料カートリッジ13と連通される。

【0037】尚、括れ部13eに係止される爪部56は、塗料カートリッジ13内の圧力が高いときには、括れ部13eに係止されて塗料カートリッジ13が固定される。また、塗料カートリッジ13内の塗料が吐出されて減少すると共に、塗料カートリッジ13内の圧力が下がって括れ部13eに対する爪部56の係止力が弱まり、塗料カートリッジ13を継手55から外すことができる。

【0038】図8は色替バルブユニット11の構成を示すブロック図である。図8に示されるように、色替バルブユニット11は、マニホールド30に上記塗料用切替弁31～34と、カートリッジ用塗料用切替弁35と、エア用切替弁36と、シンナ用切替弁37とが並列接続されている。塗料用切替弁31～34は、空気チューブ18a～18dを介して供給される空気信号により開弁動作する空気作動式の3ポート2位置弁である。尚、塗料用切替弁31～34は、信号用チューブ18a～18dから空気信号が入力されないとき、塗料供給チューブ12a～12dから供給された塗料を塗料還流チューブ12f～12iを介して塗料供給装置14へ還流させて塗料の硬化を防止している。そして、塗料用切替弁31～34は、夫々色の異なる塗料A～Dが供給されており、塗料A～Dのうち非塗装物の塗装色に応じた任意の色が選択されると、その選択された色の切替弁に空気が供給され、塗料用切替弁31～34のうち空気信号が入力された切替弁のみがマニホールド30へ塗料を吐出するように切り替わる。

【0039】また、カートリッジ用塗料用切替弁35、エア用切替弁36、シンナ用切替弁37は、夫々信号用チューブ18e～18gを介して供給される空気信号により開弁動作する空気作動式の2ポート2位置弁である。また、マニホールド30と塗装ガン8との間を連通する塗料系供給チューブ19の途中には、塗料ポンプ29及び塗料ポンプ29への空気供給圧力を制御するエアオペレートバルブ60が配設されている。

【0040】さらに、塗装ガン8には、スプレイのオン・オフ信号を供給するガン制御用エア供給チューブ26、霧化用エアを供給する霧化用エア供給チューブ27とが接続されている。ここで、例えば普段使用されない色の塗装指示があった場合は、その指定色の塗料カートリッジ13を色替バルブユニット11のマニホールド30の上部に装着してホルダ41により固定すると共に、ノズル13aに管路43の継手55を接続する。塗料カ

一トリッジ13には、通常、1プレイベック分の塗料が充填されており、比較的使用頻度の少ない塗料が指定された場合、カートリッジ用塗料用切替弁35を開弁させて塗料カートリッジ13の塗料を塗装ガン8へ供給する。また、塗料カートリッジ13の塗料による塗装が終了した後、シンナーが少量充填した別のカートリッジを色替バルブユニット11のマニホールド30に装着してマニホールド30の内部の洗浄を行う。尚、塗装ガン8の洗浄は、シンナ用切替弁37から供給されたシンナにより洗浄する。

【0041】図9は空気作動式の2ポート2位置弁の構成を説明するための縦断面図である。図9に示されるように、カートリッジ用塗料用切替弁35は、大略、上部ケース63、下部ケース64、ピストンロッド65などから構成される。上部ケース63には、信号用チューブ18eを介して空気信号が供給されるピストン駆動用エアのエア流入路69と、エア流入路69から供給された空気圧に保持されるエア室71が設けられている。

【0042】エア室71は、ピストンロッド65に取り付けられたピストン72が収納されており、ピストン72の外周に装着されたリップシール73により気密になっている。このエア室71へエア流入路69からの空気信号が供給されると、ピストン72が下方に押圧されてピストンロッド65と共に下方(A方向)へ移動する。一方、下部ケース24には、ピストン72を上方(B方向)に付勢するコイルバネ76が当接するばね受け74が取り付けられている。

【0043】下部ケース64の左側面には、塗料流入路77が設けられている。この塗料流入路77は、塗料室75に連通されており、塗料カートリッジ13に連通された管路43が接続される。ここで、信号用チューブ18eからの空気信号がエア室71に供給されると、ピストン72及びピストンロッド65が下方(A方向)へ移動してピストンロッド65の下端に設けられたテーパ状の弁体78が吐出口79から離脱して吐出口79を開放する。これにより、塗料流入路77に供給された塗料カートリッジ13の塗料は、塗料室75、吐出口79を通過して色替バルブユニット11のマニホールド30に吐出される。

【0044】また、信号用チューブ18eから空気信号の供給が停止すると、エア室71の空気圧力が低下し、ピストンロッド65はコイルバネ76のばね力により上方(B方向)に押し上げられる。これにより、ピストンロッド65の下端に設けられた弁体78は、吐出口79内に挿入されて吐出口79を閉塞する。よって、塗料カートリッジ13からマニホールド30への塗料供給が停止する。

【0045】このように、カートリッジ用塗料用切替弁35は、エア室71へ空気信号が供給されると、弁体78が開弁動作して塗料カートリッジ13の塗料が塗装ガ

ン8へ供給され、エア室71への空気信号がオフになると、弁体78が閉弁動作して塗料カートリッジ13の塗料供給が停止される。よって、カートリッジ用塗料用切替弁35は、塗料カートリッジ13の交換作業を行うとき閉弁状態とされ、塗装ガン8に塗料を供給するとき開弁状態に切り替えられる。

【0046】尚、エア用切替弁36、シンナ用切替弁37も上記カートリッジ用塗料用切替弁35と同様な構成となっているが、その説明は省略する。図10は塗装用10のマニピュレータ1も近傍にカートリッジ交換用のマニピュレータ80が設置された塗装システムを説明するための構成図である。上記塗料カートリッジ13は、作業員が手動操作により交換するようにしても良いし、あるいは図10に示されるようにカートリッジ交換用のマニピュレータ80により自動的に交換するようにすることもできる。

【0047】カートリッジ交換用のマニピュレータ80は、ラック(図示せず)に並べられた複数の塗料カートリッジ13の中から指定された色(番号)の塗料カートリッジ13を取り出し、塗装用ロボットとしてのマニピュレータ1に装着するように動作する。マニピュレータ80は、カートリッジ交換専用ロボットで手首先端にカートリッジ交換用チャック81が取り付けられている。このカートリッジ交換用チャック81は、上下方向に開閉動作する一对の把持用爪81a、81bを有し、一对の把持用爪81a、81bはエア駆動装置82によりX方向に動作して塗料カートリッジ13を把持することができる。

【0048】そして、エア駆動装置82は、空気チューブ83を介して供給される空気信号により制御される。例えば、マニピュレータ1の色替バルブユニット11に装着された塗料カートリッジ13が空になると、マニピュレータ80は、カートリッジ交換用チャック81を用いて使用済みの塗料カートリッジ13をマニピュレータ1から外し、次に新しい未使用的塗料カートリッジ13を把持してマニピュレータ1の色替バルブユニット11に装着させる。

【0049】このようにマニピュレータ1と80を設置する構成では、塗料カートリッジ13の交換作業が自動的に行われるため、マニピュレータ1から色替バルブユニット11を無くして塗料カートリッジ13のみによって塗料を供給できるようにすることも可能である。その場合、第2アーム6の負担を大幅に軽減することができ、マニピュレータ1の動作特性を向上させることができると共に、動作精度をより高めることができる。

【0050】次に本発明の変形例について説明する。図11は変形例の塗装システム90をマニピュレータのアームに搭載した場合の斜視図である。図11に示されるように、マニピュレータ121は、前述したマニピュレータ1と同様な構成であり、同一部分には同一符号を付

11

してその説明を省略する。

【0051】マニピュレータ121の第2アーム6上には、塗装システム90の塗料流量制御ポンプ97、流量計99、硬化剤流量制御ポンプ100、定量ポンプ103、ジョイント部（2液混合器）106等が搭載されている。このように、塗装システム90は、小形であるため、第2アーム6上部に搭載又は内部に収納させることができる。

【0052】図12は変形例の塗装システム90の構成を示す系統図である。また、図13はピストン形ポンプの構成を示す構成図である。図12及び図13に示されるように、塗装システム90は、塗料Aを塗装ガン8へ給送する塗料供給系路90Aと、硬化剤Bを給送する硬化剤供給系路90Bとを有する2液混合システムであり、例えば上記のような構成とされた塗装用ロボットとしてのマニピュレータ121に搭載される。尚、塗料供給系路90Aは、前述した色替バルブユニット11に連通された系路であり、硬化剤供給系路90Bは塗料供給系路90Aから分岐した分岐通路である。

【0053】また、上記定量ポンプ103は、後述するように分岐通路で他の塗料又は液体（本変形例では、硬化剤B）を供給する機器として設けられている。また、ジョイント部106は、塗料供給系路90Aへの塗料が供給されているとき定量ポンプ103からの他の塗料又は液体を定量づつ供給する混合手段として機能する。

【0054】尚、本変形例では、塗装後に硬化しにくい塗料を塗装する場合を一例として挙げて説明するため、塗料供給系路90Aで供給される塗料Aに硬化剤Bを注入して混合させるようにしている。また、これ以外にも、例えば塗料Aに塗料Bを混合させて中間色の塗料を塗装ガン8へ供給する場合にも適用することができ、あるいはメタリック塗装するため、塗料Aにアルミ粉が含まれた液状剤を注入してアルミ粉を塗料A中に均一に混合させる場合にも適用することができる。

【0055】コントローラ91は塗装システム全体を管理、制御する制御部である。また、ホストコンピュータ92は、コントローラ91に対して2液の混合比や塗装タイミングを指示するための制御部である。塗料供給系路90Aの塗料タンク93は塗料Aが充填されたタンクであり、塗料Aは制御弁94の開閉動作により供給、停止される。また、硬化剤供給系路90Bの硬化剤タンク95は、硬化剤Bが充填されたタンクであり、硬化剤Bは制御弁96の開閉動作により供給、停止される。

【0056】塗料タンク93から制御弁94を介して供給される塗料Aは、塗料流量制御ポンプ97により加圧されて吐出される。また、塗料流量制御ポンプ97は、サーボモータ98により駆動される。さらに、塗料流量制御ポンプ97から吐出された塗料Aは、流量計99によりリアルタイムで流量が計測される。そして、流量計99からの計測値をフィードバック値として取込み塗料

10

20

30

40

50

12

流量制御ポンプ97から一定の流量が吐出されるよう、サーボモータ98を駆動する。

【0057】制御弁96の開弁により硬化剤タンク95から供給される硬化剤Bは、硬化剤流量制御ポンプ100により加圧されて吐出される。また、硬化剤流量制御ポンプ100は、サーボモータ101により駆動される。硬化剤流量制御ポンプ100から吐出された硬化剤Bは、吸込側の制御弁102の開弁によって、液注入手段としての定量ポンプ103のシリンダ103aに流入される。シリンダ103aの内部には、ピストン103bが摺動可能に挿入されている。

【0058】ピストン103bは、サーボモータ104の駆動によりYa方向に移動する。そして、制御弁102の開弁に伴ってシリンダ103aの内部に硬化剤Bが注入される。また、ピストン103bがサーボモータ104の駆動によりYb方向に移動するのと同時に吐出側の制御弁105が開弁すると、シリンダ103aの内部に注入された硬化剤Bが制御弁105から吐出される。尚、上記硬化剤供給系路90Bは、塗料供給系路90Aに設けられたジョイント部106と制御弁105との間を連通している。

【0059】そのため、定量ポンプ103のピストン103bの押し出し動作によりシリンダ103aから吐出された硬化剤Bは、ジョイント部106へ吐出される。そして、塗料供給系路90Aに設けられた流量計99を通過した塗料Aは、制御弁105から吐出される硬化剤Bとジョイント部106で混合される。ジョイント部106より下流に設けられた塗装ガン8は、ジョイント部106で混合された塗料Aと硬化剤Bとの混合物が供給されて被塗装面（図示せず）に混合物を吹き付ける。

【0060】また、コントローラ91は、CPU108、サーボアンプ109、電磁弁110のから構成されている。CPU108は、ホストコンピュータ92から指示される塗装タイミングデータや流量計99からの流量データ等に基づいてサーボアンプ109を介して、各サーボモータ98、101、104の駆動を指示する。さらに、CPU108は、指示された塗装タイミングで塗装できるように、電磁弁110を開閉制御して各制御弁94、96、102、105、塗装ガン8へエアの切替え信号を供給する。

【0061】また、図13に示されるように、定量ポンプ103のピストンロッド113は、ボールねじ機構111に接続されている。そのため、ボールねじ機構111がモータ112に駆動されると、ピストン103bはYa方向又はYb方向に移動する。尚、電源投入時には、ピストン103aは、原点位置（図13中、ストロークLの右端位置）に停止している。そのため、もしピストン103bが原点位置以外にあれば、電源投入時にピストン103bを原点位置に移動させる処理を実行させる。

13

【0062】そして、ピストン103bが原点位置にあれば、制御弁102を開くと共に、制御弁105を閉じる。同時にボールねじ機構111がモータ112に駆動されてピストン103bをY<sub>a</sub>方向に移動させ、硬化剤流量制御ポンプ100から吐出された硬化剤Bをシリンドラ103a内に注入する。ピストン103bがストロークLの左端位置に到着すると、制御弁102を閉じる。さらに、ホストコンピュータ92より塗装開始指示及び2液の混合比が指示されると、制御弁102を閉じると共に、制御弁105を開く。同時にボールねじ機構111がモータ112に駆動されてピストン103bをY<sub>b</sub>方向に移動させ、これにより、シリンドラ103a内の硬化剤Bをジョイント部106へ吐出させる。そして、ジョイント部106において、硬化剤Bを流して、塗料Aと混合させる。

【0063】ここで、ホストコンピュータ92から指示された混合比を1:nとして、塗料Aから流量をa<sub>a</sub>とすると、硬化剤Bの流量はa<sub>b</sub>/nとなる。また、ピストン103bの径を2d、ストローク長さをL<sub>L</sub>とすると、ピストンの送り速度v<sub>v</sub>は、次式のように表せる。 $v = a / (nd^2\pi) \dots (1)$  図14はジョイント部106の内部構成を示した断面図である。

【0064】図14に示されるように、ジョイント部106は、塗料供給系路90Aに連通された流路106aの内部中心にL字状に曲げられたノズル106bが挿入されている。ノズル106bのノズル開口106cは、流路106aの軸線に沿うように延在し、下流に向けて開口している。ノズル106bは、上記硬化剤供給系路90Bの下流側端部に接続されているので、ピストン103bにより押し出された硬化剤Bが供給される。そのため、ジョイント部106においては、流路106aで最も流速の速い流路中心部分にノズル106bから吐出された硬化剤Bが混合される。このように、混合比の大きい方の塗料Aが速い流速で流れている流路106aに混合比の小さい硬化剤Bを徐々に混入するので、均一に混合させることができる。

【0065】ここで、ボールねじ機構111のモータ112は、ホストコンピュータ92から指示された混合比に合わせたピストン送り速度でピストン103bをY<sub>b</sub>方向に駆動する。そして、ピストン103bの押し出し動作により制御弁105から吐出された硬化剤Bは、流量計99を通過した塗料Aと指示された混合比で混合される。さらに、ジョイント部106においてノズル106bのノズル開口106cから吐出された硬化剤Bは、流路106aを流れる塗料Aの中心部に混入されるので、より均一に混合される。このように、指示された混合比で均一に混合された塗料Aと硬化剤Bとの混合物は、塗装ガン8へ安定供給される。

【0066】図15はコントローラ91が実行する処理手順を説明するためのフローチャートである。図15に

14

示されるように、電源が投入されると、ステップS1(以下「ステップ」を省略する)で、ピストン103bの位置が原点位置(図13中、ストロークLの右端位置)かどうかを判断する。もし、ピストン103bが原点位置になければ、S2の処理を行う。

【0067】次のS2では、ピストン103bを原点位置まで移動させる。そして、ピストン103bの位置が原点位置になったら、S3以降の処理を行う。尚、電源投入時にピストン103bが原点位置にあるときは、S10の処理は省略する。次のS3では、ホストコンピュータ92からの混合比の指示(1:n)待ち状態となる。続いて、S4で、ホストコンピュータ92から終了指示を受けるまでS5以降の処理を行う。

【0068】S5では、上記硬化剤Bの制御弁96を開く。続いて、S6でシリンドラ103aの吸込側の制御弁102を開く。次のS7では、硬化剤流量制御ポンプ100のサーボモータ101の駆動を開始する。そして、S8では、ピストン103bをL<sub>L</sub>の位置(図13中、ストロークLの左端位置)まで移動させて、シリンドラ103a内部に硬化剤Bを注入する。この硬化剤Bの注入動作は、マニピュレータの待機中にシリンドラ103a内へ充填できるので、硬化剤Bの補充にかかる時間を節約できる。

【0069】次のS9では、硬化剤Bの制御弁96を閉じる。続いて、S10で吸込側の制御弁102を閉じる。また、S11で吐出側の制御弁105を開く。さらに、S12で塗料Aの制御弁94を開くと共に、塗料流量制御ポンプ97のサーボモータ98を駆動させ、流量計99により計測された流量信号に基づいて一定流量の塗料Aが塗料供給系路90Aを流れるように制御する。

【0070】次のS13では、ホストコンピュータ92から指示された混合比(1:n)より、ピストン103bの送り速度v<sub>v</sub>を計算する。そして、S14でピストン103bが原点位置(図13中、ストロークLの右端位置)に移動するまで、S13で計算した送り速度v<sub>v</sub>でピストン103bを移動させるように、S15でサーボモータ104を駆動させる。

【0071】このように、ピストン103bの移動速度をホストコンピュータ92から指示された混合比(1:n)に応じた送り速度v<sub>v</sub>に保つことにより、塗装ガン8へ指示された混合比で均一に混合された塗料Aと硬化剤Bとの混合物を安定的に供給することができる。さらに、上記のように塗装ガン8の直前に設けられたジョイント部106において塗料Aに硬化剤Bが混合されるため、2液を混合してから塗装ガン8で噴霧されるまでの時間が短くなり、塗料の硬化が始まる前に塗装することができ、希望とする塗料品質が得ることができる。

【0072】従って、混合比の変更があった場合でも、ジョイント部106と塗装ガン8との間に残留する塗料を廃棄するだけ済み、廃棄塗料が極めて少量に抑えるこ

15

とができる。また、上記ジョイント部106では、2液の間で濃度的な片寄りが無いので、希望とする塗料品質が得られる。尚、塗装システム90は、上記説明ではマニピュレータの搭載されるものとして説明したが、これに限らず、手動式の塗装設備にも適用できる。

## 【0073】

【発明の効果】上述の如く、請求項1の発明によれば、塗料供給系路の分岐通路に他の塗料を供給する塗料機器を設けたため、例えば塗装回数の少ない塗料を塗料供給系路から分岐された塗料機器から供給するようにして塗料チューブ数を削減することが可能となり、ロボットアームの負担を軽減することができる。従って、ロボットアームに沿って裝架される塗料チューブの本数を減少できるので、塗料チューブの配管工数を低減できると共に、メンテナンスの保守性を向上させることができる。また、塗料供給装置のポンプ、チューブ数を削減させることができ、塗装システムのコストを低減でき、且つ設置スペースを縮小することもできる。

【0074】さらに、塗料チューブの質量が低減されてアームへの負荷が軽減されるため、マニピュレータの応答遅れが減少し塗装動作の軌跡精度が向上し、塗装品質を向上させることができる。また、請求項2の発明によれば、塗料供給系路から分岐した分岐通路に塗料カートリッジを接続して塗料カートリッジからの塗料又は塗料供給系路からの塗料を選択的に塗装ガンへ供給するため、例えば塗装回数の少ない塗料を塗料供給系路から分岐された塗料カートリッジから供給するようにして塗料チューブ数を削減することが可能となり、ロボットアームの負担を軽減することができる。

【0075】さらに、カートリッジを用いることにより色替時の廃液量を大幅に減少させることができ、ランニングコストを低減できる。また、塗料チューブ数が少ないので、小形のロボットにも搭載することが可能となる。また、請求項3の発明によれば、混合手段により塗料供給系路への塗料の供給中に分岐通路に設けられた機器からの他の塗料又は液体を定量づつ供給するため、任意の混合比で2液を安定的に混合させることができる。また、2液の混合を使用する直前に混合するので、混合後の塗料の品質の低下を防止できる。しかも、塗装に必要な量をリアルタイムに混合させてるので、塗料の無駄を最小とすることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になる塗装用ロボットの一実施例の構成を示す構成図である。

【図2】塗装用ロボットを示す斜視図である。

【図3】アーム上に搭載された色替バルブユニット11の平面図である。

【図4】色替バルブユニット11の側面図である。

【図5】ホルダ41の形状を説明するための図である。

【図6】塗料カートリッジ13の側面図である。

16

【図7】塗料カートリッジ13のノズル13aの接続構造を示す縦断面図である。

【図8】色替バルブユニット11の構成を示すブロック図である。

【図9】空気作動式の2ポート2位置弁の構成を説明するための縦断面図である。

【図10】塗装用のマニピュレータ1も近傍にカートリッジ交換用のマニピュレータ80が設置された塗装システムを説明するための構成図である。

10 【図11】変形例の塗装システム90をマニピュレータのアームに搭載した場合の斜視図である。

【図12】変形例の塗装システム90の構成を示す系統図である。

【図13】ピストン形ポンプの構成を示す構成図である。

【図14】ジョイント部106の内部構成を示した断面図である。

【図15】コントローラ91が実行する処理手順を説明するためのフローチャートである。

## 【符号の説明】

1 塗装用ロボット

4 旋回ベース

5 第1アーム

6 第2アーム

7 手首部

8 塗装ガン

10 ロボットコントローラ

11 色替バルブユニット

12a～12g, 22, 25 塗料供給チューブ

12f～12g 塗料還流チューブ

13 塗料カートリッジ

13a ノズル

14 塗料供給装置

15 制御装置

18a～18g 信号用チューブ

19 供給側共通チューブ

29 塗料ポンプ

30 マニホールド

31～34 塗料用切替弁

35 カートリッジ用塗料用切替弁

36 エア用切替弁

37 シンナ用切替弁

41 ホルダ

42 係止部材

43 管路

55 繋手

63 上部ケース

64 下部ケース

65 ピストンロッド

69 エア流入路

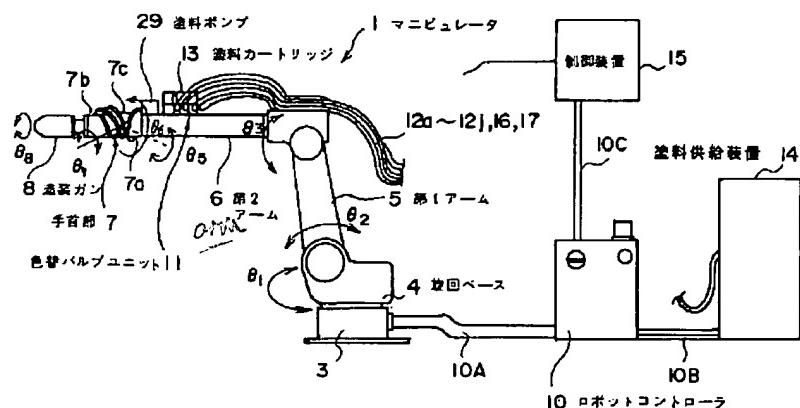
17

- 71 エア室  
 72 ピストン  
 75 塗料室  
 77 塗料流入路  
 78 弁体  
 79 吐出口  
 80 カートリッジ交換用マニピュレータ  
 81 カートリッジ交換用チャック  
 82 エア駆動装置  
 90 塗装システム  
 90A 塗料供給系路  
 90B 硬化剤供給系路  
 91 コントローラ  
 92 ホストコンピュータ

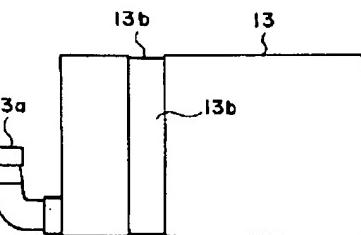
18

- 93 塗料タンク  
 94, 96, 102, 105 制御弁  
 95 硬化剤タンク  
 97 塗料流量制御ポンプ  
 99 流量計  
 100 硬化剤流量制御ポンプ  
 103a シリンダ  
 103b ピストン  
 106 ジョイント部  
 10 121 マニピュレータ  
 106a 流路  
 106b ノズル  
 106c ノズル開口

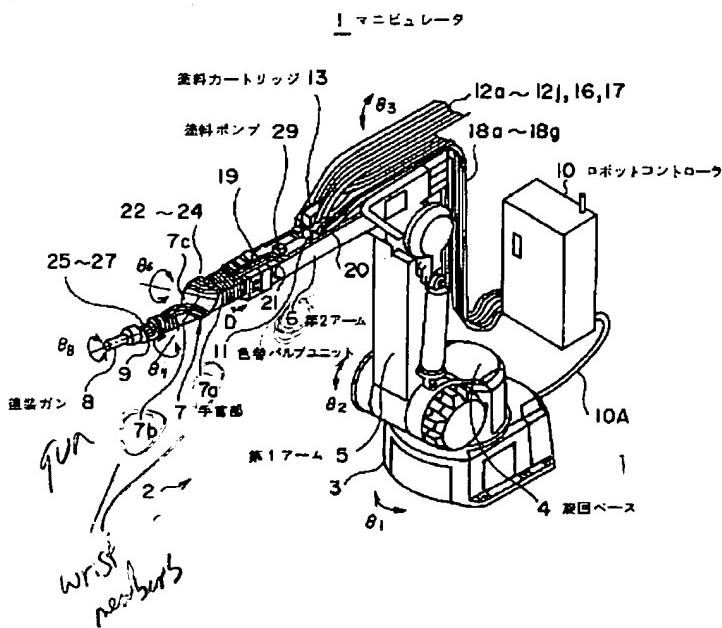
【図1】



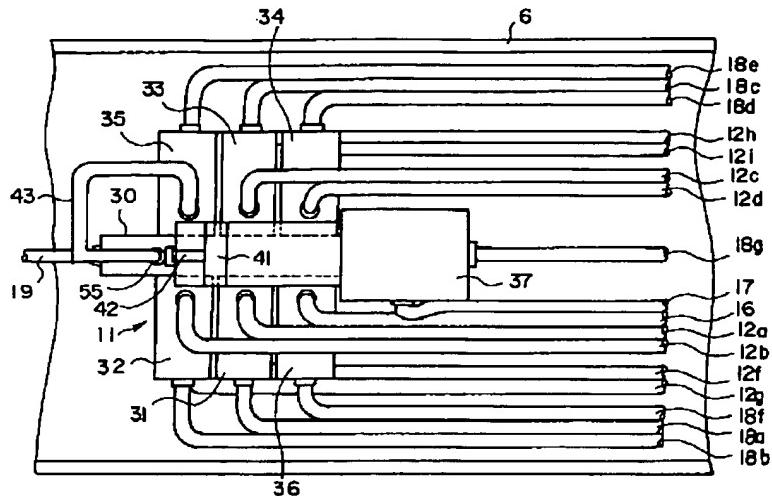
【図6】



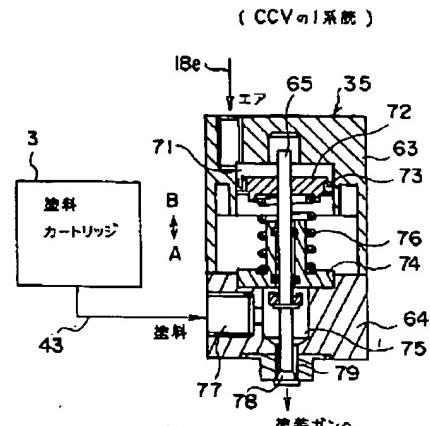
【図2】



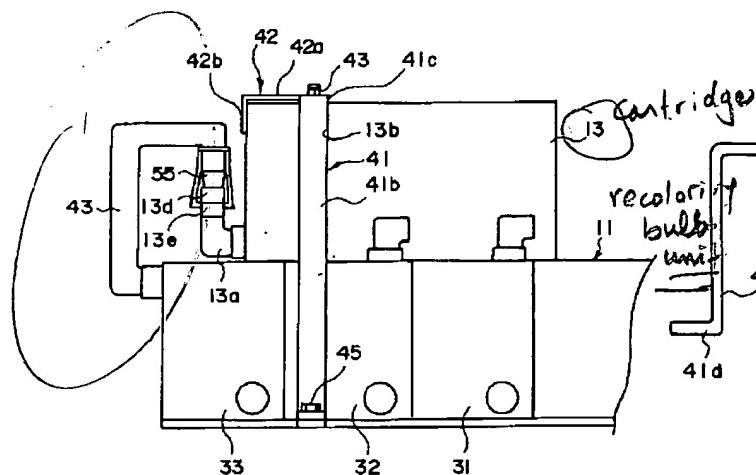
〔図3〕



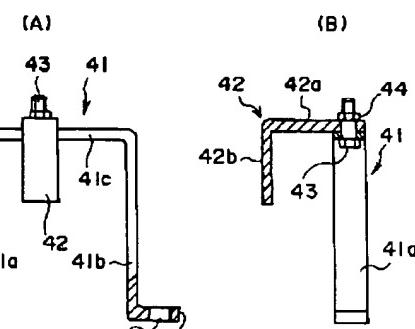
[図9]



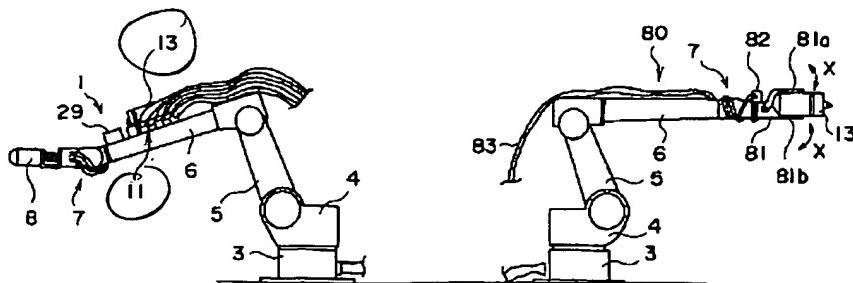
〔图4〕



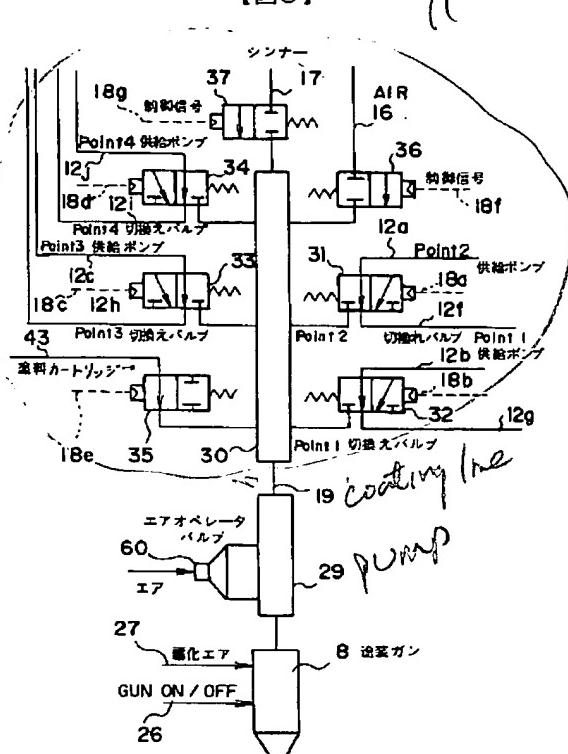
[図5]



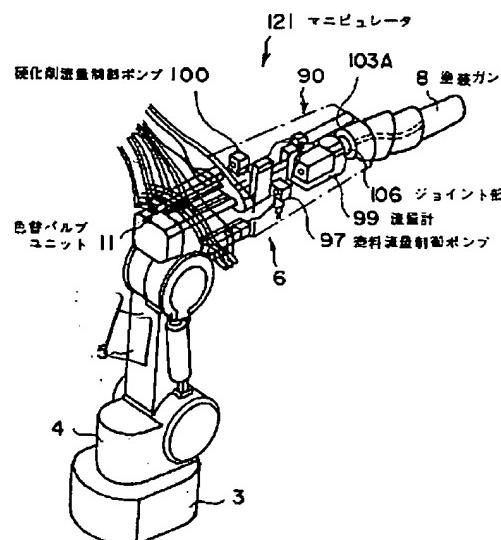
【図10】



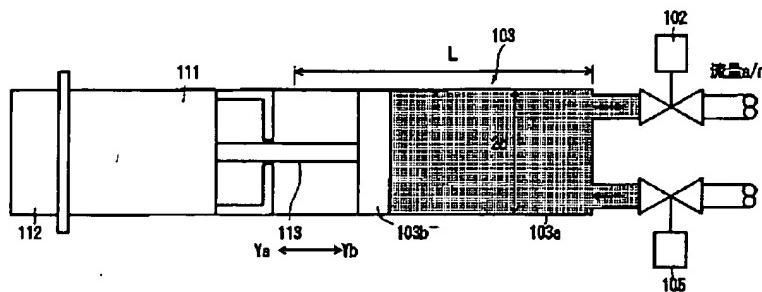
【図8】



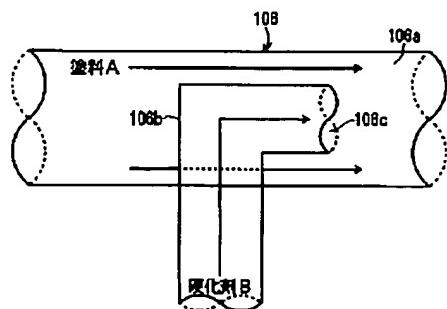
【図11】



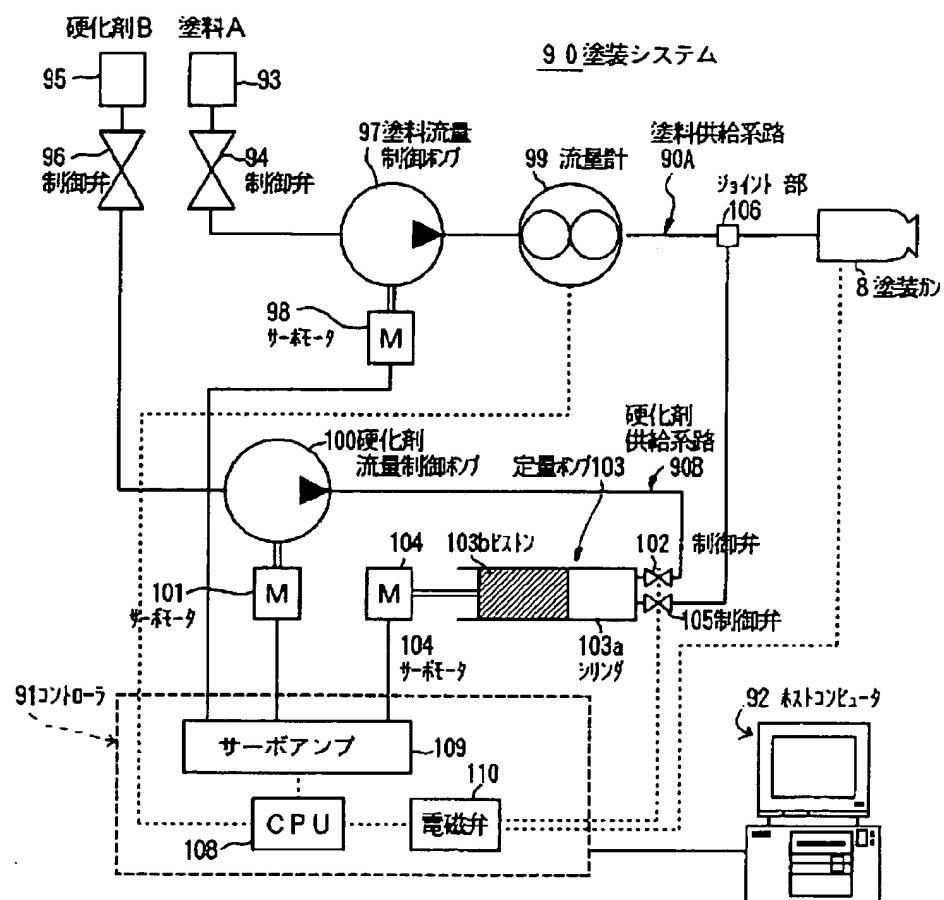
【図13】



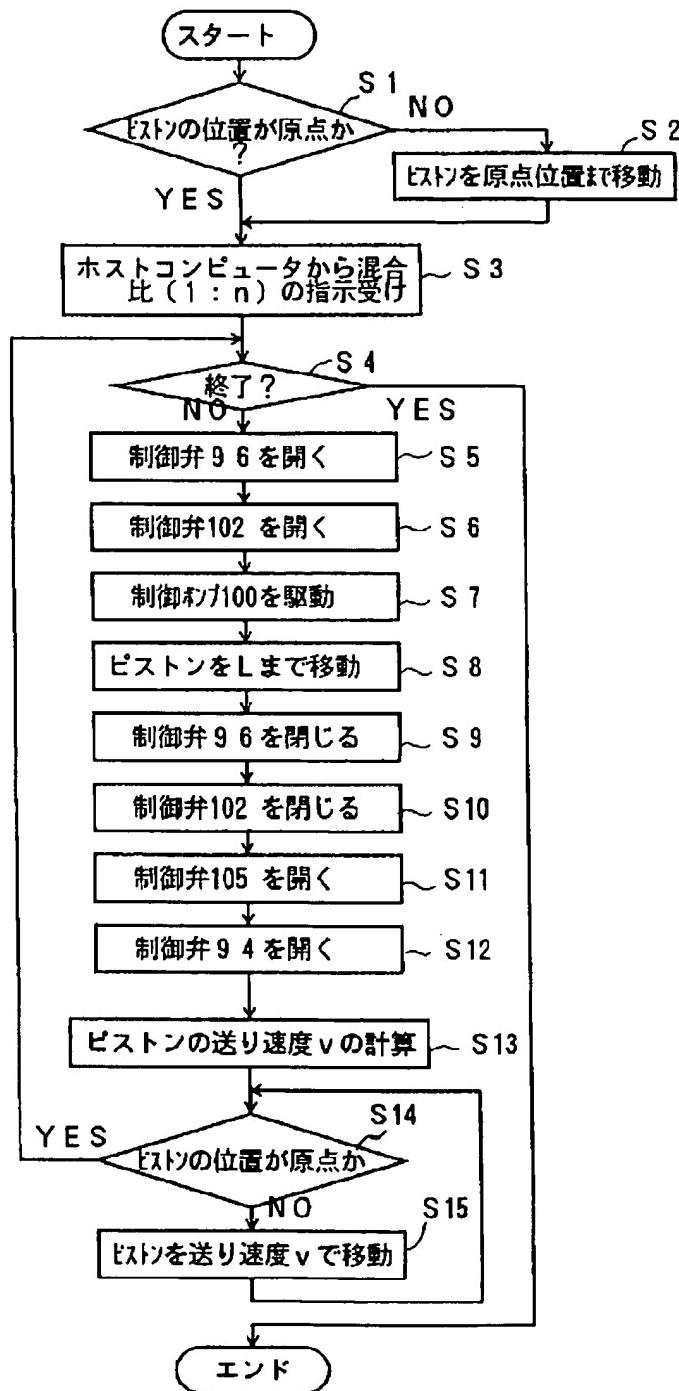
【図14】



【図12】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 斎坂 則明  
 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3  
 号 トキコ株式会社内

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the robot for paint constituted so that a coating might be alternatively supplied to the coating supply system way formed along with the robot arm.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, in the painting process which paints a work-piece front face with the robot for paint, if a work piece is conveyed by conveyor, the robot for paint will perform predetermined paint according to the paint program by which teaching was carried out beforehand. That is, if a work piece arrives at activity area, the robot for paint starts paint automatically, and by the time a work piece passes through activity area, he will terminate predetermined paint. And after predetermined paint is completed, the robot for paint makes it circle in an arm, and returns to a paint starting position.

[0003] Thus, in the paint system which performs paint automatically using the robot for paint, when the color of a coating is specified with the work piece and the paint color of a work piece changes, conveyance of a work piece is interlocked with and the so-called color substitute is performed. Moreover, in the robot for paint, it is constituted so that the coating of 1 may be alternatively supplied through the coating supply system way formed in the paint gun with which it was equipped at the tip of an arm along with the arm, and the recoloring bulb unit is prepared in the coating supply system way. In addition, a recoloring bulb unit has the thing of a configuration of being carried on the arm of the robot for paint, and the thing installed in locations other than an arm (for example, location a pedestal or near the robot etc.).

[0004] Parallel connection of two or more bulbs by which two or more coating tubes with which two or more coatings with which colors differ, respectively extended from each coating source of supply are connected to this recoloring bulb unit is carried out to the manifold. And the coating tube pulled out from the discharge side of the manifold of a recoloring bulb unit, an air tube, and a thinner tube are arranged so that it may not interfere with actuation of the wrist section, and they are connected to a paint gun.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the robot for paint by which a recoloring bulb unit is carried as mentioned above, many coating tubes are also constructed across on an arm, and when attaching many tubes takes much time and effort, a big load is given to the part arm. For this reason, in case predetermined carries out paint actuation of the robot for paint, there is a problem that the locus precision of robot actuation falls.

[0006] Moreover, in the robot for paint, the coating distribution systems for [ all ] colors (a pump, tube, etc.) used for paint needed to be installed, and this caused an increment in cost. Since the distance from a recoloring bulb unit to a paint gun became long when a recoloring bulb unit was prepared in the locations (for example, near a coating source of supply etc.) distant from the robot for paint on the other hand and not having been carried in the robot for paint, it needed to discard at every color substitute of the coating which remains from a recoloring bulb unit before a paint gun, and there was a problem that the amount of waste fluid increased and the futility at the time of recoloring increased.

[0007] Moreover, when two kinds of coatings were mixed, after mixing beforehand before being sprayed from the paint gun, time amount borrowed, the quality of a coating changed, or the mixed coating was useless when a mixing ratio was subject to change. Moreover, in the robot for paint, two kinds of coatings may be mixed at a fixed rate, a paint gun may be supplied, and it may paint. In that case, it is common to mix two kinds of coatings manually. Moreover, the flow rate of 2 liquid which may be made to mix 2 liquid at the time of paint, for example, is mixed is made regularity, respectively, and the method of changing the time amount mixed according to the mixing ratio specified beforehand is also considered.

[0008] However, by the above-mentioned 2 liquid mixing approach, after mixing 2 liquid before actually using it, most time amount has passed, hardening of the coating mixed in the meantime starts, and the coating quality considered as hope is not acquired. Thus, when there was modification of a mixing ratio, the coating mixed once newly needed to create the mixed coating, and since preservation of long duration was not completed, while saying that the mixed coating created beforehand will become useless, it had a title.

[0009] Moreover, the time amount which mixes 2 liquid with a mixing ratio was changed, and while saying that the coating quality which homogeneity cannot be made to mix two kinds of coatings, but concentration-deviation generates between 2 liquid by the mixed approach, and is considered as hope was not acquired, there was a title. Then, this invention aims at offering the robot for paint which solved the above-mentioned technical problem.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, this invention has the following descriptions. A recoloring bulb unit is prepared in the coating supply system way in which it was equipped with the paint gun at the tip of an arm, and invention of the claim 1 above-mentioned publication was formed along with said arm. In the robot for paint constituted so that the coating of 1 might be alternatively supplied to said paint gun by change actuation of this recoloring bulb unit, it is characterized by having established the branching path in said coating supply system way, and preparing the coating device which supplies other coatings to this branching path.

[0011] Therefore, since the coating device which supplies other coatings to the branching path of a coating supply system way was prepared according to invention according to claim 1, it becomes possible to reduce the number of coating tubes, as a coating with little number of coats is supplied from the coating device which branched from the coating supply system way, and the burden of a robot arm can be mitigated. Moreover, as for invention of the claim 2 above-mentioned publication, it is equipped with a paint gun at the tip of an arm. In the robot for paint constituted so that a recoloring bulb unit might be prepared in the coating supply system way formed along with said arm and the coating of 1 might be alternatively supplied to said paint gun by change actuation of this recoloring bulb unit A branching path is established in said coating supply system way, the coating cartridge which supplies other coatings to this branching path is connected, and it is characterized by establishing a coating change means to supply alternatively the coating from said coating cartridge, or the coating from said coating supply system way to said paint gun.

[0012] Therefore, in order according to invention according to claim 2 to connect a

coating cartridge to the branching path which branched from the coating supply system way and to supply alternatively the coating from a coating cartridge, or the coating from a coating supply system way to a paint gun, For example, it becomes possible to reduce the number of coating tubes, as a coating with little number of coats is supplied from the coating cartridge which branched from the coating supply system way, and the burden of a robot arm can be mitigated.

[0013] Moreover, as for invention of the claim 3 above-mentioned publication, it is equipped with a paint gun at the tip of an arm. In the robot for paint constituted so that a recoloring bulb unit might be prepared in the coating supply system way formed along with said arm and the coating of 1 might be alternatively supplied to said paint gun by change actuation of this recoloring bulb unit A branching path is established in said coating supply system way, the device which supplies other coatings or liquids to this branching path is prepared, and the coating or liquid from said device besides the above is characterized by establishing a mixed means to supply a quantum every during supply of the coating of 1 to said coating supply system way.

[0014] Therefore, since other coatings or liquids of the device prepared in the branching path during supply of the coating of 1 by the mixed means on the coating supply system way are supplied a quantum every according to invention according to claim 3, 2 liquid can be stably mixed with the mixing ratio of arbitration.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with a drawing. Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of one example of the robot for paint which becomes this invention. Moreover, drawing 2 is the perspective view showing the robot for paint. As shown in drawing 1 and drawing 2, the manipulator 1 of the robot for paint is installed in the paint area which performs paint, and a coated object is supplied to the paint area 2 at a fixed rate by conveyor (not shown [ both ]).

[0016] A manipulator 1 is an articulated robot of a playback form which performs paint actuation by which teaching was carried out beforehand, when a coated object is conveyed. A manipulator 1 is theta 1 on a profile, a pedestal 3, and a pedestal 3. In a direction It is theta 2 on the revolution base 4 in which it circles, and the revolution base 4. It extends horizontally from the upper limit of the 1st arm 5 rocked in a direction, and the 1st arm 5, and is theta 3. It consists of the 2nd arm 6 rotated in a direction, and the wrist section 7 prepared at the tip of the 2nd arm 6.

[0017] The paint gun 8 is attached at the tip of the wrist section 7. The paint gun 8 moves to a predetermined paint height location with rocking of the 1st arm 5 and the 2nd arm 6, and the coating injection direction is changed by the wrist section 7. Each moving part drives a manipulator 1 by the motor (not shown), the location and the paint direction of the paint gun 8 are adjusted, and each motor is controlled to drive the revolution base 4, the 1st arm 5, the 2nd arm 6, and the wrist section 7 with the control signal from the robot controller 10. Moreover, the encoder (not shown) for detecting the include angle of each moving part is built into each joint part of a manipulator 1, and the rotation location detecting signal of each moving part is fed back to the robot controller 10.

[0018] In addition, it connects with each motorised section (not shown) of a manipulator 1 through cable 10A, and connects with the coating feeder 14 through cable 10B, and the robot controller 10 is connected with the control unit 15 through cable 10C. The

recoloring bulb unit 11, the coating cartridge 13 as a coating device, and the coating pump 29 are attached in the top face of the 2nd arm 6. The coating cartridge 13 is the tank by which it filled up with the coating of few [ comparatively / operating frequency ] colors, and is prepared as an auxiliary coating source of supply. Therefore, it is not necessary to connect the coating tube for supplying few [ operating frequency ] coatings to the recoloring bulb unit 11. Moreover, the coating cartridge 13 is fixed in the condition of having been laid in the upper part of the recoloring bulb unit 11, in this example.

[0019] In addition, the coating supply system way indicated by claim 1 is a configuration including ducts, such as a coating tube connected to the above-mentioned recoloring bulb unit 11 and the recoloring bulb unit 11. Therefore, the coating cartridge 13 is good also as a configuration which may attach so that direct continuation may be carried out to the recoloring bulb unit 11, or is prepared in the middle of the duct between the recoloring bulb unit 11 and the paint gun 8.

[0020] Therefore, it is constituted so that only the coating of the color used frequently may be supplied to the recoloring bulb unit 11 from the coating feeder 14, and the number of coating tubes connected to the part recoloring bulb unit 11 can be reduced. Therefore, while being able to reduce the number of coating tubes and being able to mitigate the burden of the 2nd arm 6, paint actuation precision is securable.

[0021] The coating of each color is supplied to juxtaposition from the coating feeder 14, and to the recoloring bulb unit 11, the coating pump according to each color built in the coating feeder 14 (not shown) is alternatively driven by the control command from the robot controller 10, respectively, and sends a coating to it. Moreover, the robot controller 10 is managed by the control unit 15 as a host computer with the \*\* robot controller which controls other robots for paint.

[0022] Moreover, from the recoloring bulb unit 11, as shown in drawing 2 R> 2, the coating system supply tube 19 which supplies a coating, the air for washing, and thinner, the air supply tube 20 for gun control which carries out on-off control of the paint gun 8 with pneumatic pressure, and the air supply tube 21 for atomization which supplies the air for atomizing a coating are pulled out. And each tubes 19-21 pulled out from the recoloring bulb unit 11 are connected to the wrist section 7.

[0023] Moreover, the coating system supply tube 22 pulled out from arm side wrist member 7a, the air supply tube 23 for gun control, and the air supply tube 24 for atomization are connected to paint gun side wrist member 7b. Moreover, the coating system supply tube 25 pulled out from paint gun side wrist member 7b, the air supply tube 26 for gun control, and the air supply tube 27 for atomization are connected to the paint gun 8.

[0024] Furthermore, the coating pump 29 which consists of a gear pump is arranged by the coating system supply tube 19 constructed across the top face of the 2nd arm 6. This coating pump 29 pressurizes the coating from the recoloring bulb unit 11, and supplies it to the paint gun 8. Here, the configuration of the recoloring bulb unit 11 is explained.

Drawing 3 is the top view of the recoloring bulb unit 11 carried on the arm. Moreover, drawing 4 is the side elevation of the recoloring bulb unit 11.

[0025] As shown in drawing 3 and drawing 4, as for the recoloring bulb unit 11, the selector valves 31-34 for coatings, the selector valve 35 for coatings for cartridges, the selector valve 36 for air, and the selector valve 37 for thinner are formed in the manifold 30. Two or more coating supply tubes 12a-12d which supply the coating of each color

from the coating feeder 14, and the coating reflux tubes 12f-12i which make a coating flow back to the coating feeder 14 are connected to each selector valves 31-34 for coatings of the recoloring bulb unit 11. Moreover, the air supply tube 16 which supplies a compressed air is connected to the selector valve 36 for air, and the thinner supply tube 17 which supplies the thinner as a penetrant remover is connected to the selector valve 37 for thinner.

[0026] Furthermore, the tubes 18a-18g for signals for supplying the pneumatic signal as a control signal from the robot controller 10 to each selector valve are connected to the recoloring bulb unit 11. The coating cartridge 13 is being fixed to the upper part of the recoloring bulb unit 11 by the holder 41 which consists of a metal band. And nozzle 13a of the coating cartridge 13 is formed in the shape of L character, and is connected with the joint 55 formed at the tip of the duct 43 which extends in the upper part from the recoloring bulb unit 11. This joint 55 functions as a branching path which branched from the coating supply system way. In addition, it fills up with the coating of few [ comparatively / operating frequency ] colors, and the coating cartridge 13 is exchanged after the coating with which it fills up is used.

[0027] Thus, since the number of the coating tube connected to the recoloring bulb unit 11 by being equipped with the coating cartridge 13 is reducible, while setting like an erector and being able to reduce a piping man day, the maintainability at the time of a maintenance improves. Moreover, since the pump of the coating feeder 14 and the number of tubes can be reduced, when the cost of a system is reduced, an installation tooth space is also reducible.

[0028] Furthermore, the mass of the coating tube constructed across by the 2nd arm 6 is reduced, the load of arm mechanical-component HE is mitigated, the response delay of the part manipulator 1 decreases, and locus precision improves. For this reason, the paint quality of the painted surface painted by paint actuation of a manipulator 1 improves. And since it is not necessary to make a coating flow back and especially the amount of waste fluid at the time of recoloring decreases when the paint gun 8 is OFF in using the coating cartridge 13, a running cost can be made cheap.

[0029] Moreover, since the number of a coating tube is reduced and an attachment tooth space becomes small, the recoloring bulb unit 11 becomes possible [ carrying also in a comparatively small manipulator ]. Drawing 5 (A) is the front view of a holder 41. Moreover, drawing 5 (B) is the side elevation of a holder 41.

[0030] As shown in drawing 5 (A) and (B), a holder 41 consists of presser-foot section 41c which contacts the arms 41a and 41b which contact the both sides of the recoloring bulb unit 11 and the coating cartridge 13, and the upper part of the coating cartridge 13, and the attachment sections 41d and 41e horizontally bent from the lower limit of Arms 41a and 41b. And 41f of insertion holes of the bolt 45 fixed to an arm 6 is prepared in the attachment sections 41d and 41e. And the stop member 42 bent in the shape of L character is being fixed to the mid-position of presser-foot section 41c with the mounting bolt 43 and the nut 44. This stop member 42 consists of extension section 42a which extends ahead from presser-foot section 41c, and stop section 42b caudad bent from the edge of extension section 42a.

[0031] Drawing 6 is the side elevation of the coating cartridge 13. As shown in drawing 6, slot 13b for the arms 41a and 41b of the above-mentioned holder 41 and presser-foot section 41c to fit in is prepared in the side face and top face of the coating cartridge 13.

The depth of this slot 13b is equivalent to the thickness of Arms 41a and 41b and presser-foot section 41c, and the width of face of slot 13b is formed so that it may correspond to the width of face of Arms 41a and 41b and presser-foot section 41c. Therefore, when stop section 42b of the stop member 42 contacts the front end of the coating cartridge 13, a holder 41 can fix the coating cartridge 13 in every direction firmly, while the attachment sections 41d and 41e are fixed to an arm 6, where fitting is carried out to slot 13b of the coating cartridge 13.

[0032] That is, even if the 2nd arm 6 is rocked in a cross direction, a horizontal direction, or the vertical direction, the coating cartridge 13 is held stably and the omission under paint actuation are prevented. Drawing 7 is drawing of longitudinal section showing the connection structure of nozzle 13a of the coating cartridge 13.

[0033] As shown in drawing 7, nozzle 13a of the coating cartridge 13 is a nozzle only for cartridge attachment for connecting with the recoloring bulb unit 11. The tip of nozzle 13a serves as a taper configuration by cone-like section 13c, and 13d of bodies is prepared in the upper part of cone-like section 13c. Moreover, between cone-like section 13c and 13d of bodies, constriction section 13e for a stop is prepared.

[0034] And the ball 46 (a broken line shows among drawing 7) which is pushed up in case it is filled up with the coating pressurized with air, and blockades 13f of internal passage is inserted in 13f of internal passage of nozzle 13a as a cap. Moreover, the slot 47 is established in the inner circumference side of constriction section 13e. The slot 47 is equipped with oil seal 48. Furthermore, space 49 is formed above oil seal 48. The balls 51 and 52 for a stop energized inside with the coil spring 50 are formed in the interior of this space 49.

[0035] On the other hand, the joint 55 of the duct 43 which extended from the recoloring bulb unit 11 has the claw part 56 stopped by constriction section 13e. This claw part 56 is narrow while nozzle 13a is inserted, it is stopped by section 13e, and combines a duct 43 and nozzle 13a. Moreover, on the point periphery of the nozzle 57 of a joint 55, it becomes depressed, and 58 is prepared. The above-mentioned balls 51 and 52 for a stop fit in, and this hollow 58 is stopped. Therefore, when the coating cartridge 13 is attached, the balls 51 and 52 for a stop commit coupling by engagement to a hollow 58.

[0036] Moreover, if the nozzle 57 of a joint 55 is inserted in 13f of internal passage of nozzle 13a, the ball 46 which blockades 13f of internal passage of nozzle 13a will be depressed caudad, and will make nozzle 13a an open condition. Thereby, the duct 43 of the recoloring bulb unit 11 is opened for free passage with the coating cartridge 13 through a nozzle 57 and nozzle 13a.

[0037] In addition, when the claw part 56 stopped by constriction section 13e has a high pressure in the coating cartridge 13, it is stopped by constriction section 13e and the coating cartridge 13 is fixed. Moreover, while the coating in the coating cartridge 13 is breathed out and decreasing, the pressure in the coating cartridge 13 falls and is narrow, the stop force of a claw part 56 over section 13e becomes weaker, and the coating cartridge 13 can be removed from a joint 55.

[0038] Drawing 8 is the block diagram showing the configuration of the recoloring bulb unit 11. As shown in drawing 8, as for the recoloring bulb unit 11, parallel connection of the above-mentioned selector valves 31-34 for coatings, the selector valve 35 for coatings for cartridges, the selector valve 36 for air, and the selector valve 37 for thinner is carried out to the manifold 30. The selector valves 31-34 for coatings are 3 port two position

valves of the air actuation type which carries out valve-opening actuation by the pneumatic signal supplied through the air tubes 18a-18d. In addition, when a pneumatic signal is not inputted from the tubes 18a-18d for signals, the selector valves 31-34 for coatings made the coating supplied from the coating supply tubes 12a-12d flow back to the coating feeder 14 through the coating reflux tubes 12f-12i, and have prevented hardening of a coating. And coating A-D from which a color differs, respectively is supplied, and air will be supplied to the selector valve of the selected color, and if the color of the arbitration according to the paint color of a non-painting object is chosen among coating A-D, the selector valves 31-34 for coatings will change so that only the selector valve into which the pneumatic signal was inputted among the selector valves 31-34 for coatings may carry out the regurgitation of the coating to a manifold 30.

[0039] Moreover, the selector valve 35 for coatings for cartridges, the selector valve 36 for air, and the selector valve 37 for thinner are 2 port two position valves of the air actuation type which carries out valve-opening actuation by the pneumatic signal supplied through the tubes 18e-18g for signals, respectively. Moreover, in the middle of the coating system supply tube 19 which opens between a manifold 30 and the paint guns 8 for free passage, the air operation bulb 60 which controls the air supply pressure to the coating pump 29 and the coating pump 29 is arranged.

[0040] Furthermore, the air supply tube 26 for gun control which supplies the on-off signal of a spray, and the air supply tube 27 for atomization which supplies the air for atomization are connected to the paint gun 8. Here, when there are paint directions of the color which is not used usually, while equipping the upper part of the manifold 30 of the recoloring bulb unit 11 with the coating cartridge 13 of the assignment color and fixing with a holder 41, the joint 55 of a duct 43 is connected to nozzle 13a. When it fills up with the coating for one playback and few [ comparatively / operating frequency ] coatings are specified by the coating cartridge 13, the selector valve 35 for coatings for cartridges is made to open to it, and the coating of the coating cartridge 13 is usually supplied to it to the paint gun 8. Moreover, after the paint by the coating of the coating cartridge 13 is completed, thinner equips the manifold 30 of the recoloring bulb unit 11 with another cartridge which carried out little restoration, and washes the interior of a manifold 30. In addition, the thinner supplied from the selector valve 37 for thinner washes washing of the paint gun 8.

[0041] Drawing 9 is drawing of longitudinal section for explaining the configuration of 2 port two position valve of an air actuation type. As shown in drawing 9, the selector valve 35 for coatings for cartridges consists of a profile, upper housing 63, lower housing 64, a piston rod 65, etc. The air room 71 held at the pneumatic pressure supplied from the air inflow way 69 and the air inflow way 69 of the air for a piston drive to which a pneumatic signal is supplied through tube 18e for signals is established in upper housing 63.

[0042] The piston 72 attached in the piston rod 65 is contained, and the air room 71 is airtight by the lip seal 73 with which the periphery of a piston 72 was equipped. If the pneumatic signal from the air inflow way 69 is supplied to this air room 71, a piston 72 will be pressed caudad and will move below (the direction of A) with a piston rod 65. The spring receptacle 74 with which the coil spring 76 which energizes a piston 72 up (the direction of B) contacts lower housing 24 on the other hand is attached.

[0043] The coating inflow way 77 is established in the left lateral of lower housing 64.

This coating inflow way 77 is opened for free passage by the coating room 75, and the duct 43 opened for free passage by the coating cartridge 13 is connected. Here, if the pneumatic signal from tube 18 for signals e is supplied to the air room 71, the valve element 78 of the shape of a taper which the piston 72 and the piston rod 65 moved below (the direction of A), and was prepared in the lower limit of a piston rod 65 will secede from a delivery 79, and will open a delivery 79. Thereby, the coating of the coating cartridge 13 supplied to the coating inflow way 77 passes through the coating room 75 and a delivery 79, and is breathed out by the manifold 30 of the recoloring bulb unit 11. [0044] Moreover, if supply of a pneumatic signal stops from tube 18 for signals e, the air pressure of the air room 71 will decline and a piston rod 65 will be pushed up (the direction of B) by the spring force of a coil spring 76. Thereby, the valve element 78 prepared in the lower limit of a piston rod 65 is inserted into a delivery 79, and blockades a delivery 79. Therefore, the coating supply to a manifold 30 from the coating cartridge 13 stops.

[0045] Thus, if a valve element 78 will carry out valve-opening actuation, the coating of the coating cartridge 13 will be supplied to the paint gun 8, if a pneumatic signal is supplied to the air room 71, and the pneumatic signal to the air room 71 becomes off, a valve element 78 will carry out clausilium actuation of the selector valve 35 for coatings for cartridges, and coating supply of the coating cartridge 13 is suspended. Therefore, the selector valve 35 for coatings for cartridges is made into a clausilium condition when performing exchange of the coating cartridge 13, and when supplying a coating to the paint gun 8, it is changed to a valve-opening condition.

[0046] In addition, the explanation is omitted although the selector valve 36 for air and the selector valve 37 for thinner also have the same composition as the above-mentioned selector valve 35 for coatings for cartridges. Drawing 10 is a block diagram for the manipulator 1 for paint to also explain the paint system by which the manipulator 80 for cartridge exchange was installed in near. The above-mentioned coating cartridge 13 can be automatically exchanged with the manipulator 80 for cartridge exchange, as a worker may be made to exchange by manual operation or it is shown in drawing 10.

[0047] The manipulator 80 for cartridge exchange takes out the coating cartridge 13 of the color (number) specified out of two or more coating cartridges 13 put in order by the rack (not shown), and it operates so that the manipulator 1 as a robot for paint may be equipped. As for the manipulator 80, the chuck 81 for cartridge exchange is attached at the tip of a wrist by the robot only for cartridge exchange. This chuck 81 for cartridge exchange has the pawls 81a and 81b for grasping of the pair which carries out a switching action in the vertical direction, and the pawls 81a and 81b for grasping of a pair can operate in the direction of X with the air driving gear 82, and can grasp the coating cartridge 13.

[0048] And the air driving gear 82 is controlled by the pneumatic signal supplied through the air tube 83. For example, when the coating cartridge 13 with which the recoloring bulb unit 11 of a manipulator 1 was equipped becomes empty, a manipulator 80 removes the used coating cartridge 13 from a manipulator 1 using the chuck 81 for cartridge exchange, grasps the intact coating cartridge 13 new next, and is made to equip the recoloring bulb unit 11 of a manipulator 1 with it.

[0049] Thus, since exchange of the coating cartridge 13 is automatically performed with the configuration which installs manipulators 1 and 80, it is also possible to lose the

recoloring bulb unit 11 from a manipulator 1, and only for the coating cartridge 13 to enable it to supply a coating therefore. In that case, while being able to mitigate the burden of the 2nd arm 6 sharply and being able to raise the operating characteristic of a manipulator 1, a precision of operation can be raised more.

[0050] Next, the modification of this invention is explained. Drawing 1111 is a perspective view at the time of carrying the paint system 90 of a modification in the arm of a manipulator. As shown in drawing 11, a manipulator 121 is the same configuration as the manipulator 1 mentioned above, gives the same sign to the same part, and omits the explanation.

[0051] On the 2nd arm 6 of a manipulator 121, the coating control-of-flow pump 97 of the paint system 90, the flow meter 99, the curing agent control-of-flow pump 100, the metering pump 103, and the joint section (2 liquid mixer) 106 grade are carried. Thus, since the paint system 90 is small, the 2nd arm 6 upper part can be made to contain it to loading or the interior.

[0052] Drawing 12 is the schematic diagram showing the configuration of the paint system 90 of a modification. Moreover, drawing 13 is the block diagram showing the configuration of a piston form pump. As shown in drawing 12 and drawing 13, the paint system 90 is carried in the manipulator 121 as a robot for paint which is 2 liquid hybrid system which has coating supply system way 90A which feeds the paint gun 8 with Coating A, and curing agent supply system way 90B which feeds with a curing agent B, for example, was considered as the above configurations. In addition, coating supply system way 90A is the system way opened for free passage by the recoloring bulb unit 11 mentioned above, and curing agent supply system way 90B is the branching path which branched from coating supply system way 90A.

[0053] Moreover, the above-mentioned metering pump 103 is formed as a device which supplies other coatings or liquids (this modification curing agent B) at a branching path so that it may mention later. Moreover, the joint section 106 functions as a mixed means to supply other coatings or liquids of a metering pump 103 a quantum every, when the coating of 1 is supplied to coating supply system way 90A.

[0054] In addition, in order to mention as an example the case where the coating which is hard to harden after paint is painted and to explain it, he pours a curing agent B into the coating A supplied by coating supply system way 90A, and is trying to make it mix in this modification. Moreover, since it can apply also when making for example, the coating A mix Coating B and supplying the coating of neutral colors to the paint gun 8 besides this, or metallic coating is carried out, also when pouring in the liquefied agent by which aluminum powder was contained in Coating A and making homogeneity mix aluminum powder in Coating A, it can apply.

[0055] A controller 91 is a control section which manages and controls the whole paint system. Moreover, a host computer 92 is a control section for directing the mixing ratio and paint timing of 2 liquid to a controller 91. The coating tank 93 of coating supply system way 90A is a tank by which it filled up with Coating A, and Coating A supplies and stops by the switching action of a control valve 94. Moreover, the curing agent tank 95 of curing agent supply system way 90B is a tank by which it filled up with the curing agent B, and a curing agent B supplies and stops by the switching action of a control valve 96.

[0056] The coating A supplied through a control valve 94 from the coating tank 93 is

pressurized with the coating control-of-flow pump 97, and is breathed out. Moreover, the coating control-of-flow pump 97 is driven with a servo motor 98. Furthermore, as for the coating A breathed out from the coating control-of-flow pump 97, a flow rate is measured on real time by the flowmeter 99. And a servo motor 98 is driven so that the measurement value from a flow meter 99 may be incorporated as a feedback value and a fixed flow rate may be breathed out from the coating control-of-flow pump 97.

[0057] The curing agent B supplied by valve opening of a control valve 96 from the curing agent tank 95 is pressurized with the curing agent control-of-flow pump 100, and is breathed out. Moreover, the curing agent control-of-flow pump 100 is driven by servo motor 101. The curing agent B breathed out from the curing agent control-of-flow pump 100 flows into cylinder 103a of the metering pump 103 as a liquid impregnation means by valve opening of the control valve 102 by the side of intake. Piston 103b is inserted in the interior of cylinder 103a possible [ sliding ].

[0058] Piston 13b moves in the Ya direction by the drive of a servo motor 104. And a curing agent B is poured into the interior of cylinder 103a with valve opening of a control valve 102. Moreover, if the control valve 105 of a discharge side opens to that piston 13b moves in the direction of Yb by the drive of a servo motor 104, and coincidence, the curing agent B poured into the interior of cylinder 103a will be breathed out from a control valve 105. In addition, the above-mentioned curing agent supply system way 90B is opening for free passage between the joint sections 106 and the control valves 105 which were prepared in coating supply system way 90A.

[0059] Therefore, the curing agent B breathed out by knockout actuation of piston 13b of a metering pump 103 from cylinder 103a is breathed out to the joint section 106. And the coating A which passed the flow meter 99 formed in coating supply system way 90A is mixed with the curing agent B breathed out from a control valve 105 in the joint section 106. From the joint section 106, the mixture of the Coating A and the curing agent B which were mixed in the joint section 106 is supplied, and the paint gun 8 established down-stream sprays mixture on a painted surface-ed (not shown).

[0060] Moreover, the controller 91 consists of those of CPU108, a servo amplifier 109, and a solenoid valve 110. CPU108 directs the drive of each servo motor 98,101,104 through a servo amplifier 109 based on paint timing data, flow rate data from a flow meter 99, etc. which are directed from a host computer 92. Furthermore, CPU108 carries out closing motion control of the solenoid valve 110, and supplies the change signal of air to each control valves 94, 96, 102, and 105 and the paint gun 8 so that it can paint to the directed paint timing.

[0061] Moreover, as shown in drawing 13, the piston rod 113 of a metering pump 103 is connected to the ball-thread device 111. Therefore, if the ball-thread device 111 drives on a motor 112, piston 103b will move in the Ya direction or the direction of Yb. In addition, piston 103a has stopped at the power up to the home position (the inside of drawing 13, right end location of Stroke L). Therefore, if there is piston 103b in addition to a home position, a power up will be made to perform processing for which piston 103b is moved to a home position.

[0062] And if piston 103b is in a home position, while opening a control valve 102, a control valve 105 is closed. The ball-thread device 111 drives on a motor 112 at coincidence, piston 103b is moved in the Ya direction, and the curing agent B breathed out from the curing agent control-of-flow pump 100 is poured in into cylinder 103a. If

piston 103b arrives at the left end location of Stroke L, a control valve 102 will be closed. furthermore, if the mixing ratio of paint initiation directions and 2 liquid is directed from a host computer 92, a control valve 102 will be closed -- a control valve 105 is both opened. The ball-thread device 111 drives on a motor 112 at coincidence, piston 103b is moved in the direction of Yb, and, thereby, the curing agent B in cylinder 103a is made to breathe out to the joint section 106. And a curing agent B is poured and it is made to mix with Coating A in the joint section 106.

[0063] Here, if a flow rate is set to a from Coating A, using as 1:n the mixing ratio directed from the host computer 92, the flow rate of a curing agent B will serve as a/n. Moreover, when 2d is carried out for the path of piston 103b and L is carried out for the length of stroke, feed-rate v of a piston can be expressed like a degree type.  $v=a/(nd^2\pi)$  - - (1) drawing 14 is the sectional view having shown the internal configuration of the joint section 106.

[0064] As shown in drawing 14, nozzle 106b bent in the shape of L character centering on the interior of passage 106a where the joint section 106 was opened for free passage by coating supply system way 90A is inserted. Nozzle orifice 106c of nozzle 106b extends so that the axis of passage 106a may be met, and it is carrying out opening towards the lower stream of a river. Since nozzle 106b is connected to the downstream edge of the above-mentioned curing agent supply system way 90B, the curing agent B extruded by piston 103b is supplied. Therefore, in the joint section 106, the curing agent B breathed out from nozzle 106b by passage 106a by the amount of passage core where the rate of flow is the quickest is mixed. Thus, since the curing agent B with a small mixing ratio is gradually mixed in passage 106a to which the coating A with a larger mixing ratio is flowing by the quick rate of flow, homogeneity can be mixed.

[0065] Here, the motor 112 of the ball-thread device 111 drives piston 103b in the direction of Yb with the piston feed rate doubled with the mixing ratio directed from the host computer 92. And the curing agent B breathed out by knockout actuation of piston 103b from the control valve 105 is mixed with the mixing ratio instructed to be the coating A which passed the flowmeter 99. Furthermore, since it is mixed in the core of the coating A which flows passage 106a, the curing agent B breathed out from nozzle orifice 106c of nozzle 106b in the joint section 106 is mixed more by homogeneity. Thus, the mixture of the Coating A and the curing agent B which were mixed by homogeneity with the directed mixing ratio is supplied adequately to the paint gun 8.

[0066] Drawing 15 is a flow chart for explaining the procedure which a controller 91 performs. If a power source is switched on as shown in drawing 15, the location of piston 103B will judge whether it is a home position (the inside of drawing 13, right end location of Stroke L) at step S1 (a "step" is skipped below). S2 will be processed if there is no piston 103b in a home position.

[0067] In the following S2, piston 103b is moved to a home position. And if the location of piston 103b turns into a home position, processing after S3 will be performed. In addition, when piston 103b is in a power up in a home position, processing of S2 is omitted. In the following S3, it will be in the state waiting for directions (1:n) of the mixing ratio from a host computer 92. Then, by S4, processing after S5 is performed until it receives termination directions from a host computer 92.

[0068] In S5, the control valve 96 of the above-mentioned curing agent B is opened. Then, the control valve 102 by the side of intake of cylinder 103a is opened by S6. In the

following S7, the drive of the curing agent control-of-flow pump 100 of servo motor 101 is started. And in S8, piston 103b is moved to the location (the inside of drawing 13, left end location of Stroke L) of L, and a curing agent B is poured into the interior of cylinder 103a. Since it can be filled up with impregnation actuation of this curing agent B into cylinder 103a waiting [ a manipulator ], the time amount concerning a supplement of a curing agent B can be saved.

[0069] In the following S9, the control valve 96 of a curing agent B is closed. Then, the control valve 102 by the side of intake is closed by S10. Moreover, the control valve 105 of a discharge side is opened by S11. Furthermore, while opening the control valve 94 of Coating A by S12, the servo motor 98 of the coating control-of-flow pump 97 is made to drive, and it controls so that the coating A of constant flow flows coating supply system way 90A based on the flow rate signal measured by the flowmeter 99.

[0070] In the following S13, feed-rate v of piston 103b is calculated from the mixing ratio (1:n) directed from the host computer 92. And a servo motor 104 is made to drive by S15 so that piston 103b may be moved by feed-rate v calculated by S13 until piston 103B moves to a home position (the inside of drawing 13, right end location of Stroke L) by S14.

[0071] Thus, the mixture of the Coating A and the curing agent B which were mixed by homogeneity with the mixing ratio directed to the paint gun 8 can be stably supplied by maintaining the passing speed of piston 103b at feed-rate v according to the mixing ratio (1:n) to which it was directed from the host computer 92. Furthermore, since a curing agent B is mixed by Coating A in the joint section 106 prepared as mentioned above just before the paint gun 8, time amount after mixing 2 liquid until it is sprayed from the paint gun 8 can become short, and before hardening of a coating starts, it can paint, and the coating quality considered as hope can obtain.

[0072] Therefore, even when there is modification of a mixing ratio, it ends as the coating which remains between the joint section 106 and the paint gun 8 is discarded, and an abandonment coating can stop very a little. Moreover, in the above-mentioned joint section 106, since there is no concentration-deviation between 2 liquid, the coating quality considered as hope is acquired. In addition, although the above-mentioned explanation explained the paint system 90 as that in which a manipulator is carried, it is applicable not only to this but a paint facility of manual system.

[0073]

[Effect of the Invention] Since the coating device which supplies other coatings to the branching path of a coating supply system way was prepared like \*\*\*\* according to invention of claim 1, it becomes possible to reduce the number of coating tubes, as a coating with little number of coats is supplied from the coating device which branched from the coating supply system way, and the burden of a robot arm can be mitigated. Therefore, the maintainability of a maintenance can be raised while being able to reduce the piping man day of a coating tube, since the number of the coating tube constructed across along with a robot arm can be decreased. Moreover, the pump of a coating feeder and the number of tubes can be made to be able to reduce, and the cost of a paint system can be reduced, and an installation tooth space can also be reduced.

[0074] Furthermore, since the mass of a coating tube is reduced and the load of AMUHE is mitigated, the response delay of a manipulator can decrease, the locus precision of paint actuation can improve, and paint quality can be raised. Moreover, since a coating

cartridge is connected to the branching path which branched from the coating supply system way and the coating from a coating cartridge or the coating from a coating supply system way supplies to it alternatively to a paint gun according to invention of claim 2, it becomes possible to reduce the number of coating tubes, as a coating with little number of coats is supplied from the coating cartridge which branched from the coating supply system way, and the burden of a robot arm can mitigate.

[0075] Furthermore, by using a cartridge, the amount of waste fluid at the time of recoloring can be decreased sharply, and a running cost can be reduced. Moreover, since there are few coating tubes, it becomes possible to carry also in a small robot. Moreover, since other coatings or liquids of the device prepared in the branching path during supply of the coating of 1 by the mixed means on the coating supply system way are supplied a quantum every according to invention of claim 3, 2 liquid can be stably mixed with the mixing ratio of arbitration. Moreover, since it mixes just before using mixing of 2 liquid, deterioration of the quality of the coating after mixing can be prevented. And since paint is made to mix a complement on real time, futility of a coating can be made into min.

---

[Translation done.]